

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-284276

(43)Date of publication of application : 13.10.2000

(51)Int.Cl. G02F 1/1335
G02B 5/08
// B32B 7/02

(21)Application number : 11-093463

(71)Applicant : KYOCERA CORP

(22)Date of filing : 31.03.1999

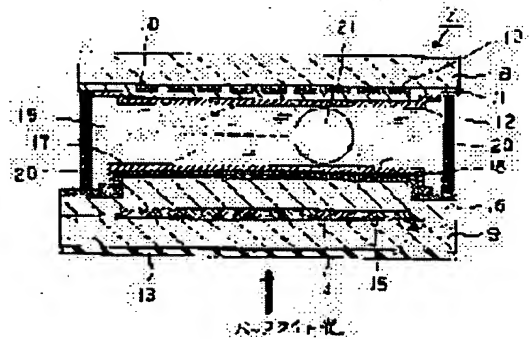
(72)Inventor : MOTOMURA TOSHIRO
FUKUOKA HIROMI
MIYAZAKI MITSUO

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a semi-transmission type liquid crystal display device which has high performances to such a degree that satisfactory reflection and transmission functions can be obtd. by attaining high brightness even when it is used as a reflection type.

SOLUTION: A phase difference plate and a polarizing plate are successively laminated on a liquid crystal panel 2, while a phase difference plate and a polarizing plate are successively laminated on the other face and further a back layer is disposed on the polarizing plate. A transparent electrode 10, overcoat layer 11 and alignment film 12 are successively formed on a glass substrate 8 of the liquid crystal panel 2, and a semi-transmissive film 13 is formed on the outer face of the glass substrate 9, while a color filter 14 and a black matrix 15 are formed on the inner face. The semi-transmissive film 13 has a laminar structure produced by alternately laminating high refractive index layers and low refractive index layers.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.02.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 24.10.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3187385

[Date of registration] 11.05.2001

[Number of appeal against examiner's decision] 2000-18664

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 24.11.2000

[Date of extinction of right] 24.07.2002

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-284276

(P2000-284276A)

(43) 公開日 平成12年10月13日 (2000. 10. 13)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-コード(参考)
G 0 2 F 1/1335	5 2 0	G 0 2 F 1/1335	5 2 0 2 H 0 4 2
G 0 2 B 5/08		G 0 2 B 5/08	Z 2 H 0 9 1
// B 3 2 B 7/02	1 0 3	B 3 2 B 7/02	1 0 3 4 F 1 0 0

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平11-93463

(22) 出願日 平成11年3月31日 (1999. 3. 31)

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田島羽殿町 6 番地

(72) 発明者 本村 敏郎

鹿児島県姶良郡隼人町内999番地 3 京セラ株式会社隼人工場内

(72) 発明者 福岡 宏美

鹿児島県姶良郡隼人町内999番地 3 京セラ株式会社隼人工場内

(72) 発明者 宮崎 美津雄

鹿児島県姶良郡隼人町内999番地 3 京セラ株式会社隼人工場内

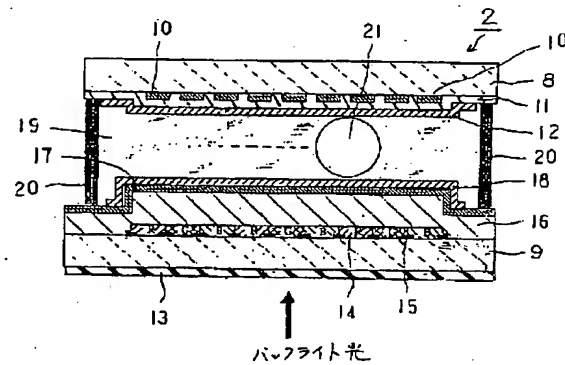
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 反射型として使用しても高い輝度を達成することで、反射型および透過型の両機能を満足し得る程度にまで高めた高性能な半透過型液晶表示装置を提供することにある。

【解決手段】 液晶パネル 2 上に位相差板 3 と偏光板 4 とを順次積み重ね、他方面上に位相差板 5 と偏光板 6 とを順次積み重ね、さらに偏光板 6 上にバックライト 7 を配設し、そして、液晶パネル 2 ではガラス基板 8 上に透明電極 10 とオーバーコート層 11 と配向膜 12 とを順次形成し、ガラス基板 9 の外面上に半透過膜 13 を形成し、内面上にカラーフィルタ 14 とブラックマトリックス 15 とを形成している。半透過膜 13 は高屈折率層 A と低屈折率層 B とを交互に積層した積層構造である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】透明電極と配向層とを順次積層してなる2つの透明基板間にネマチック型液晶を介在させてなる液晶パネルの一方の透明基板の外面もしくは内面に半透過膜を形成し、該一方の透明基板の外側にバックライトを配設した液晶表示装置であって、上記半透過膜は高屈折率層と低屈折率層とを交互に積層してなることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】請求項1の液晶表示装置に形成した半透過膜が、高屈折率層と低屈折率層との積層に代えて、層厚50～1000Åの誘電体層であることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は半透過膜を設けた半透過型液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、液晶表示装置は小型もしくは中型の携帯情報端末やノートパソコンの他に、大型かつ高精細のモニターにまで使用されている。さらに携帯情報端末においては、屋外・屋内の双方に使用できるSTN型の半透過型液晶表示装置が開発されている。

【0003】この半透過型液晶表示装置によれば、太陽光、蛍光灯などの外部照明によって反射型の装置として用いる場合と、バックライトを内部照明として装着した透過型の装置として用いる場合があり、双方の機能を併せもたせるために、半透過膜を使用する技術が提示されている（特開平8-292413号参照）。

【0004】通常、このような半透過膜はアルミニウムやクロムなどの金属薄膜でもって構成し、反射型として使用する場合、半透過膜は反射膜となし、透過型として使用する場合に透過膜となす。

【0005】また、アクティブマトリックス型半透過型液晶表示装置についても提案され（特開平7-318929号参照）、これに使用する半透過膜では、アルミニウムやアルミニウム系合金などの金属薄膜の他に、ITO膜等の透明導電膜と金属膜との積層膜も記載されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、これらアルミニウムやクロムなどの金属薄膜などからなる半透過膜は、光透過性と光反射性の双方を十分に満足し得る程度の特性をもっていないという課題がある。

【0007】したがって本発明は上記事情に鑑みて完成されたものであり、その目的は反射型および透過型の両機能を満足し得る程度にまで高めたり、あるいは透過型もしくは反射型に高い性能を得るための設計に応じられるようにした高性能な半透過型液晶表示装置を提供することにある。

【0008】本発明の他の目的は画像表示の視野角を大

きくして、画像表示の認識領域を広くした半透過型液晶表示装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の液晶表示装置は、透明電極と配向層とを順次積層してなる2つの透明基板間にネマチック型液晶を介在させてなる液晶パネルの一方の透明基板の外面もしくは内面に半透過膜を形成し、この一方の透明基板の外側にバックライトを配設した構成であって、上記半透過膜は高屈折率層と低屈折率層とを交互に積層してなることを特徴とする。

【0010】さらに本発明の液晶表示装置は、透明電極と配向層とを順次積層してなる2つの透明基板間にネマチック型液晶を介在させてなる液晶パネルの一方主面に位相差板と偏光板とを順次積み重ね、他方主面に半透過膜と位相差板と偏光板とを順次積み重ねて、この偏光板上にバックライトを配設し、そして、上記半透過膜は高屈折率層と低屈折率層とを交互に積層してなることを特徴とする。

【0011】本発明の他の液晶表示装置は、透明電極と配向層とを順次積層してなる一方透明基板と、半透過膜と透明電極と配向層とを順次積層してなる他方透明基板との間にネマチック型液晶を介在させてなる液晶パネルの両主面にそれぞれ位相差板と偏光板とを順次積み重ね、さらに他方透明基板の外側にバックライトを配設し、そして、上記半透過膜は高屈折率層と低屈折率層とを交互に積層してなることを特徴とする。

【0012】また、これら本発明液晶表示装置に形成した半透過膜が、高屈折率層と低屈折率層との積層に代えて、層厚50～1000Åの誘電体層であることを特徴とする。

【0013】さらにまた、本発明の他の液晶表示装置は、上記のような各種本発明の液晶表示装置において前記液晶パネルの一方主面と位相差板との間、もしくは前記液晶パネルの一方透明基板と位相差板との間に光散乱性の板状体を介在したことを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の液晶表示装置を図1と図2により、本発明の他の液晶表示装置を図3により説明する。また、図4と図5は半透過膜の層構成を示す。

【0015】例1

図1は液晶表示装置1の断面図であり、図2は液晶表示装置1の液晶パネル2の要部拡大断面図である。

【0016】図1において、液晶パネル2の一方主面上にポリカーボネイトなどからなる位相差板3とヨウ素系の偏光板4とを順次積み重ね、他方主面上にポリカーボネイトなどからなる位相差板5とヨウ素系の偏光板6とを順次積み重ねる。これらはアクリル系の材料からなる粘着材を用いて貼り付ける。さらに偏光板6上にバックライト7を配設している。

【0017】液晶パネル2において、8、9はそれぞれ前記透明基板であるセグメント側のガラス基板および共通側のガラス基板であって、ガラス基板8上には多数平行に配列したITOからなる透明電極10と、SiO₂からなる絶縁層11と、一定方向にラビングしたポリイミド樹脂からなる配向膜12とを順次形成している。

【0018】また、ガラス基板9の外面に半透過膜13を形成し、内面にカラーフィルタ14とブラックマトリックス15とを形成している。カラーフィルタ14は画素ごとに配し、各カラーフィルタ14間にクロム金属もしくは感光性レジストのブラックマトリックス15とを形成している。

【0019】半透過膜13は光透過性と光反射性の双方の特性を具備しており、しかも、2枚の偏光板の間に挟んだ時に位相差を生じないようにする。また、半透過膜13は鏡面性であっても、散乱性を有していてもよい。そのため図4に示すようにガラス基板9の上に高屈折率層Aと低屈折率層Bとを交互に順次積層した積層構造にしている。これによって、ガラス基板9を通して入射した光の一部は高屈折率層Aにて反射され、それ他の高屈折率層Aを透過した光は低屈折率層Bにて反射され、そして、これら反射光が干渉され、反射性能が著しく高められ、いわゆる増反射が生じる。

【0020】このような構成において、ガラス基板9と高屈折率層Aとの間にSiO₂、等からなるアンダーコート層を介在させたり、あるいは高屈折率層Aと低屈折率層Bとの積層構造の上に、さらにSiO₂、等からなる保護層Cを形成してもよい。これらアンダーコート層および保護層Cはデップ法や印刷法、もしくは蒸着もしくはスパッタリングにより形成する。

【0021】上記カラーフィルタ14は顔料分散方式、すなわちあらかじめ顔料により調合された感光性レジストを基板上に塗布し、フォトリソグラフィにより形成している。図中のR、G、Bの各表示はそれぞれ赤、緑、青に着色したカラーフィルタ14である。

【0022】その上にアクリル系樹脂からなるオーバーコート層16と、ITOからなる透明電極17とを形成している。この透明電極17は上記透明電極10と直交している。しかも、透明電極17上に一定方向にラビングしたポリイミド樹脂からなる配向膜18を形成している。

【0023】上記のように形成した各ガラス基板8、9をたとえば200〜270°の角度でツイストされたカイラルネマチック液晶からなる液晶層19を介してシール部材20により貼り合わせる。さらに両ガラス基板8、9間には液晶層19の厚みを一定にするためにスペーサ21を多数個配している。なお、本例の液晶パネル2では絶縁層11、オーバーコート層16を設けているが、それを設けなくてもよい。

【0024】かくして上記構成の液晶表示装置1を反射

型として用いた場合には、太陽光、蛍光灯などの外部照明による照射光は偏光板4と位相差板3と液晶パネル2とを順次通過し、さらに半透過膜13でもって反射され、その反射光が増反射効果により高められ、そして、液晶パネル2を通過し、位相差板3と偏光板4とを通過し、高い輝度が得られる。

【0025】また、液晶表示装置1を透過型として用いた場合には、バックライト7の照射光が偏光板6と位相差板5と半透過膜13とを順次通過し、液晶パネル2を通過して位相差板3と偏光板4とを順次通過し、これによって偏光板6を通過した光は位相差板5で偏光状態を変え、その結果、反射型にて使用したパネルを、そのままの条件で透過型にも使用することができ、反射型もしくは透過型のいずれの場合でも安定した鮮明な色表示ができた。

【0026】なお、特開平7-318929号に記載された液晶表示装置には、実施例がアクティブマトリックス型であり、さらに単純マトリックス型にも適用できることが記載されているが、一方側だけに位相差板を配設した構造であり、このような構造の場合には、両方のパネル面に位相差板を配設していないことで、位相差の補償が取れなくなり、透過状態の補償条件を決定できなくなり、その結果、明瞭な表示が得られなかった。

【0027】例2

例1の液晶表示装置1では、ガラス基板1の外側面には半透過膜13を形成したが、これに代えて図3に示す液晶表示装置22については、前記他方透明基板であるガラス基板9の内側面に半透過膜23を形成したものである。この半透過膜23は図5に示すように高屈折率層Aと低屈折率層Bとを交互に順次積層した積層構造である。

【0028】このような構成において、ガラス基板9と高屈折率層Aとの間にSiO₂、等からなるアンダーコート層を介在させてもよい。さらに図5に示すように高屈折率層Aと低屈折率層Bとの積層構造の上にSiO₂、等からなる保護層Dを形成してもよく、これにより、カラーフィルタを形成しやすくしている。これらアンダーコート層および保護層Dはデップ法や印刷法もしくは蒸着やスパッタリングにより形成する。

【0029】上記構成の液晶表示装置22を反射型として用いた場合には、太陽光、蛍光灯などの外部照明による照射光は偏光板4と位相差板3などを通過して、透明電極10、配向膜12、液晶層19、配向膜18、透明電極17、カラーフィルタ14を通過し、半透過膜23でもって反射され、その反射光が増反射効果により高められ、輝度がさらに高くなる。

【0030】また、透過型として用いた場合には、バックライト7の照射光が偏光板6と位相差板5と半透過膜23とを順次通過し、カラーフィルタ14、透明電極17、配向膜18、液晶層19、配向膜12、透明電極1

0、ガラス基板8、位相差板3と偏光板4とを順次通過し、偏光板6を通過した光が位相差板5にて偏光状態を変え、これにより、上記の反射型にて使用したパネルを、そのままの条件で透過型にも使用することができ、反射型もしくは透過型のいずれの場合でも安定した鮮明な色表示ができた。

【0031】しかも、このようにガラス基板9の内面上に半透過膜23を形成すると、反射型に使用した場合にガラス基板9を通過しなくなり、これにより、ガラス基板9の屈折率に起因する入射光と反射光の間に差が生じなくなり、双方の光による二重に見える現象がなくなった。

【0032】なお、本例ではガラス基板9の内側面に半透過膜23を形成したが、これに代えてガラス基板8の内側面に半透過膜23を形成してもよい。

【0033】〔半透過膜13と半透過膜23の各構成〕半透過膜13と半透過膜23をなす各層はつぎのとおりである。

【0034】高屈折率層Aと低屈折率層Bとはその間に屈折率差があれば、どのように材料でもって構成してもよいが、たとえば高屈折率層Aの屈折率の範囲は2.0~2.5がよく、 TiO_2 、 ZrO_2 、 SnO_2 などで構成するとよい。これに対する低屈折率層Bの屈折率の範囲は1.3~1.6がよく、たとえば SiO_2 、 AlF_3 、 CaF_2 などで構成するとよい。

【0035】高屈折率層Aの厚み範囲は25~2000Å、低屈折率層Bの厚み範囲は25~2000Åにすることで、前述した増反射がもっとも顕著になる。さらに半透過膜13と半透過膜23の厚み範囲を50~1200Åにすることで、この増反射が顕著になる。

【0036】また、各液晶表示装置1、22には9層構造の半透過膜13、23を形成したが、これら各半透過膜13、23を3層構造、あるいは5層以上、たとえば7層構造に、あるいは11層構造にしてもよい。

【0037】さらにまた、このような積層構造の場合には、積層数を変えることで、反射率や透過率を所望とおり設定することができ、その設計が容易になることで、製造歩留りが向上し、生産コストが低減できた。

【0038】例3

本例においては、各液晶表示装置1、22に対し、さらに液晶パネル2の主面(ガラス基板8)と位相差板3との間の前記光散乱性の板状体を形成する。この光散乱性の板状体にはたとえば大日本印刷(株)製のIDS(Internal Diffusing Sheet)の光散乱膜があり、樹脂中にビーズ等を含有させたものである。その他に平板の表面に光散乱性の凹凸を設けてもよい。

【0039】このような光散乱膜を液晶パネル2と位相差板3との間に設けることで、反射型として用いた場合、半透過膜13、23でもって反射された反射光は光散乱膜でもって正反射方向以外の方向にも散乱され、こ

れによって画像表示の視野角が大きくなり、画像表示の認識領域が広がった。

【0040】例4

本例においては、液晶表示装置1に配設した半透過膜13をつぎのような誘電体層により構成した。すなわち、 TiO_2 、 ZrO_2 、 SnO_2 などを単一材もしくは混合材にして、そのような材料でもって単一層もしくは材質の違う層からなる積層とし、さらにかかる誘電体層の層厚を50~1000Åに、好適には150~600Åに規定した。

【0041】このように半透過膜13を厚み限定した誘電体層でもって構成した液晶表示装置1を反射型として用いた場合には、太陽光、蛍光灯などの外部照明による照射光は偏光板4と位相差板3と液晶パネル2とを順次通過し、さらに半透過膜13でもって反射され、その反射光が増反射効果により高められ、高い輝度が得られる。一方、液晶表示装置1を透過型として用いた場合であっても、バックライト7の照射光が偏光板6と位相差板5と半透過膜13とを順次通過し、液晶パネル2を通過して位相差板3と偏光板4とを順次通過し、これによって偏光板6を通過した光は位相差板5で偏光状態を変え、その結果、反射型にて使用したパネルを、そのままの条件で透過型にも使用することができ、反射型もしくは透過型のいずれの場合でも安定した鮮明な色表示ができた。

【0042】さらに半透過膜13を誘電体の単一層もしくは積層構造(たとえば3層、5層、7層、9層など)にしたことで、反射率と透過率にロスがなくなり、輝度の低下を防ぐことができた。たとえば、反射率60%、透過率40%である。

【0043】例5

つぎに液晶表示装置22に配設した半透過膜23を同様に層厚50~1000Åで、好適には150~600Åで規定した TiO_2 、 ZrO_2 、 SnO_2 などからなる誘電体層でもって構成してもよく、反射型として用いた場合には、太陽光、蛍光灯などの外部照明による照射光の半透過膜23による反射光に対し増反射効果により高められ、輝度がさらに高くなり、一方、透過型として用いた場合にも、上記の反射型にて使用したパネルを、そのままの条件で透過型にも使用することができ、反射型もしくは透過型のいずれの場合でも安定した鮮明な色表示ができた。しかも、このようにガラス基板9の内面上に半透過膜23を形成したことで、反射型として使用するとガラス基板9を通過しなくなり、これにより、ガラス基板9の屈折率に起因する入射光と反射光の間に差が生じなくなり、双方の光による二重に見える現象がなくなった。

【0044】例6

また、例4および例5に示す各液晶表示装置1、22に対し、例3と同様にさらに液晶パネル2の主面(ガラス

10

20

30

40

50

基板8)と位相差板3との間の前記光散乱性の板状体(光散乱膜)を形成することで、反射型として用いた場合には、半透過膜13、23でもって反射された反射光は光散乱膜でもって正反射方向以外の方向にも散乱され、これによって画像表示の視野角が大きくなり、画像表示の認識領域が広がった。

【0045】好適な設計条件

つぎに例1～例6に示す各液晶表示装置に対する最適な設計条件を示す。図6は各部材の貼付方向を示す。なお、各々の角度は、表示面から見て基準方向から左回り(反時計回り)への角度である。

【0046】基準方向として、液晶パネル2の液晶層の両面ラビング方向の平均値を用いて、液晶層19のツイスト角を $250 \pm 15^\circ$ に、液晶層19の光路差 $\Delta n d$ を $850 \pm 50 \text{ nm}$ にした場合に、偏光板4の吸収軸を $137 \pm 10^\circ$ にするとよい。さらに位相差板3を偏光板4側に配した第1位相差フィルム3aと、ガラス基板側に配した第2位相差フィルム3bで構成するとよく、そして、第1位相差フィルム3aの光路差 $\Delta n d$ を $425 \pm 20 \text{ nm}$ にして、基準方向に対し延伸軸を $25 \pm 10^\circ$ 、第2位相差フィルム3bの光路差 $\Delta n d$ を $425 \pm 20 \text{ nm}$ にして、基準方向に対し延伸軸を $55 \pm 10^\circ$ 、位相差板5の光路差 $\Delta n d$ を $140 \pm 20 \text{ nm}$ にして、基準方向に対し延伸軸を $90 \pm 10^\circ$ 、偏光板6の吸収軸を基準方向に対し $45 \pm 10^\circ$ にするとよい。

【0047】(実施例)例3に示す各液晶表示装置1、22を透過型および反射型に使用した場合(いずれも液晶パネル2と位相差板3との間に光散乱膜を形成している)の輝度を測定したところ、表1に示すような結果が得られた。なお、液晶表示装置1を試料No. 1と、液晶表示装置22を試料No. 2と表示する。

【0048】半透過膜13をなす高屈折率層Aは TiO_2 にて構成し、その厚みを $250 \sim 800 \text{ \AA}$ にした。低屈折率層Bは SiO_2 にて構成し、その厚みを $50 \sim 1100 \text{ \AA}$ にした。これらが全体で9層からなり、その厚みを 6500 \AA にした。

【0049】比較例として液晶表示装置1において半透過膜13としてアルミニウム薄膜だけを使用し、その他を同じ構成にしたものを用いた。

【0050】輝度の測定にはミノルタ製CS-100を使用し、透過型の場合には一定輝度を有する同一のバックライトを使用し、反射型の場合には同一光源を液晶パネルに対し一定の角度で照射することで、それぞれの輝度を液晶パネルの法線方向で測定した。

【0051】

【表1】

試料No	使用 タイプ	輝度
1	透過	1.10
	反射	1.30
2	透過	1.20
	反射	1.40
比較例	透過	1.00
	反射	1.00

【0052】輝度については、比較例の透過型および反射型をそれぞれ1.00として、相対値でもってあらわした。

【0053】表1の結果から明らかとなり、試料No. 1および試料No. 2はいずれも透過型および反射型にて輝度を高めることができた。とくに例2の液晶表示装置22は例1の液晶表示装置1に比べても、輝度を顕著に高めることができた。

【0054】また、光散乱膜を設けない各液晶表示装置1、22に対し、同様に透過型と反射型とに使用して、それぞれの輝度を測定したところ、透過型において、光散乱膜がある場合に対しほぼ同様な輝度を示すが、反射型においては、正反射方向への散乱が多く、法線方向の輝度は低下した。

【0055】つぎに例6に示すような光散乱膜を形成している各液晶表示装置1、22を透過型および反射型に使用した場合の輝度を測定したところ、表2に示すような結果が得られた。

【0056】試料No. 3は液晶表示装置1に形成した半透過膜13を TiO_2 にて構成し、その厚みを 500 \AA にした。試料No. 4および試料No. 5は液晶表示装置22に形成した半透過膜23を TiO_2 で形成し、その厚みをそれぞれ 500 \AA 、 250 \AA にした。

【0057】比較例として液晶表示装置1において半透過膜13としてアルミニウム薄膜だけを使用し、その他を同じ構成にしたものを用いた。

【0058】

【表2】

試料No	使用 タイプ	輝度
3	透過	10.0
	反射	0.18
4	透過	10.0
	反射	0.21
5	透過	12.5
	反射	0.14
比較例	透過	1.00
	反射	1.00

【0059】輝度については、比較例の透過型および反射型をそれぞれ1.00として、相対値でもってあらわした。

【0060】表2の結果から明らかなとおり、各試料No. 3、4、5は透過型に使用した場合、いずれも高い輝度を示した。

【0061】また、各液晶表示装置1、22に設けた半透過膜13、23を TiO_2 にて構成し、その厚みを50～1000Åにして、透過型に使用することで相対値10以上が得られた。反射型に使用した場合には、550Åの厚み付近にて最大の反射性能が得られ、それ以下もしくは以上になると反射性が低下するが、実用上支障がない程度の性能が得られた。

【0062】さらに ZrO_2 、 SnO_2 など他の誘電体層にて構成しても、厚みを50～1000Åにして、透過型に使用することで相対値10以上が得られ、反射型に使用した場合には、550Åの厚み付近にて最大の反射性能が得られ、それ以下もしくは以上になると反射性が低下するが、実用上支障がない程度の性能が得られた。

【0063】なお、本発明は上記実施形態例に限定されるものでなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で種々の変更や改善などは何ら差し支えない。たとえば、上記の実施形態においては、STN型単純マトリックスタイプのカラー液晶表示装置でもって説明しているが、その

ほかにモノクロのSTN型単純マトリックスタイプの液晶表示装置であっても、あるいはTN型単純マトリックスタイプの液晶表示装置やTN型アクティブマトリックスタイプのツイストネマチック型液晶表示装置、双安定型単純マトリックスタイプのモノクロ、カラー液晶表示装置であっても同様な作用効果が得られる。

【0064】

【発明の効果】以上のとおり、本発明の液晶表示装置によれば、透明電極と配向層とを順次積層してなる2つの透明基板間にネマチック型液晶を介在させてなる液晶パネルの一方の透明基板の外面もしくは内面に半透過膜を形成し、一方の透明基板の外側にバックライトを配設し、そして、上記半透過膜は高屈折率層と低屈折率層とを交互に積層してなることで、さらに詳しくは透明電極と配向層とを順次積層してなる2つの透明基板間にネマチック型液晶を介在させてなる液晶パネルの一方主面に位相差板と偏光板とを順次積み重ね、他方主面に半透過膜と位相差板と偏光板とを順次積み重ねて、この偏光板上にバックライトを配設し、そして、上記半透過膜は高屈折率層と低屈折率層とを交互に積層してなることで、増反射効果が得られ、これにより、より高い反射性が得られ、高い輝度が達成でき、その結果、反射型および透過型の両機能を満足し得る程度にまで高めた高性能な半透過型液晶表示装置が提供できた。

【0065】また、本発明の他の液晶表示装置によれば、透明電極と配向層とを順次積層してなる一方透明基板と、半透過膜と透明電極と配向層とを順次積層してなる他方透明基板との間にネマチック型液晶を介在させてなる液晶パネルの両主面にそれぞれ位相差板と偏光板とを順次積み重ね、さらに他方透明基板の外側にバックライトを配設し、上記半透過膜を高屈折率層と低屈折率層とを交互に積層してなることで、同様の増反射効果により高い輝度が達成できた。

【0066】さらにまた、本発明の液晶表示装置によれば、上記半透過膜を、高屈折率層と低屈折率層との積層に代えて、層厚50～1000Åの誘電体層により形成したことで、透過型に使用すると著しく高い性能が得られた。

【0067】しかも、本発明においては、液晶パネルの一方主面と位相差板との間、もしくは液晶パネルの一方透明基板と位相差板との間に光散乱性の板状体を介在したことで、半透過膜による反射光は正反射方向以外の方向での光反射が多くなり、これによって画像表示の視野角が大きくなり、画像表示の認識領域が広がった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液晶表示装置の断面概略図である。

【図2】本発明の液晶表示装置の要部拡大断面図である。

【図3】本発明の他の液晶表示装置の要部拡大断面図である。

11

【図4】半透過膜の断面概略図である。

【図5】半透過膜の断面概略図である。

【図6】本発明の液晶表示装置に対する最適な設計条件を示す説明図である。

【符号の説明】

1、22... 液晶表示装置、2... 液晶パネル、 *

12

* 3、5... 位相差板、4、6... 偏光板、7... バックライト、8、9... ガラス基板、10、11

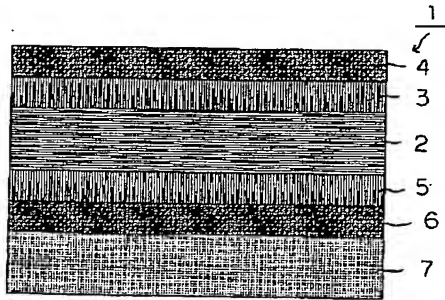
7... 透明電極、12、18... 配向膜、13、2

3... 半透過膜、14... カラーフィルタ、1

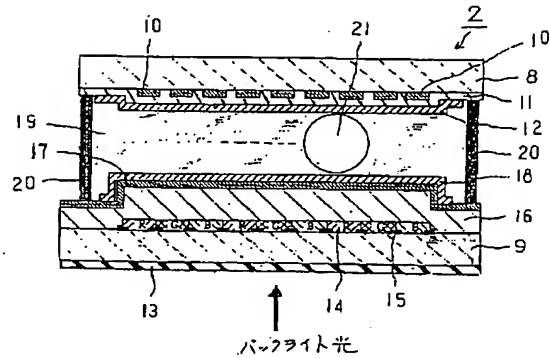
9... 液晶層、20... シール部材、A... 高屈

折率層、B... 低屈折率層

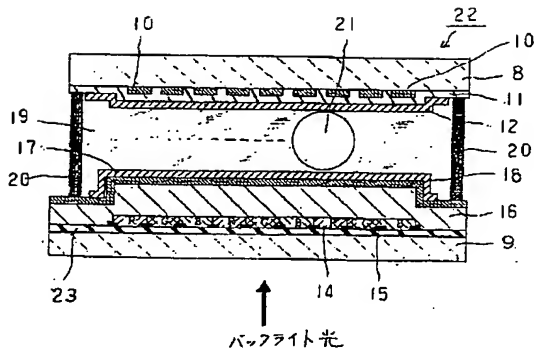
【図1】



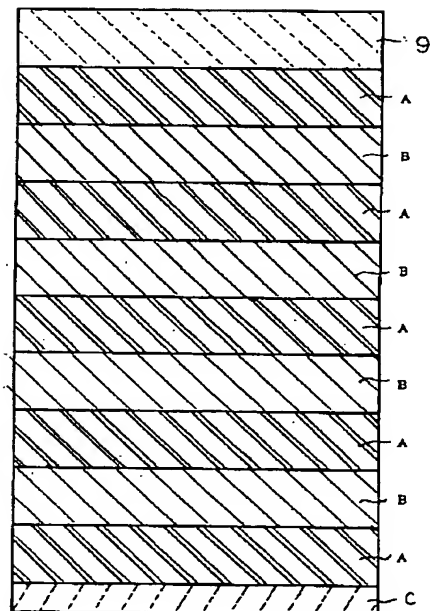
【図2】



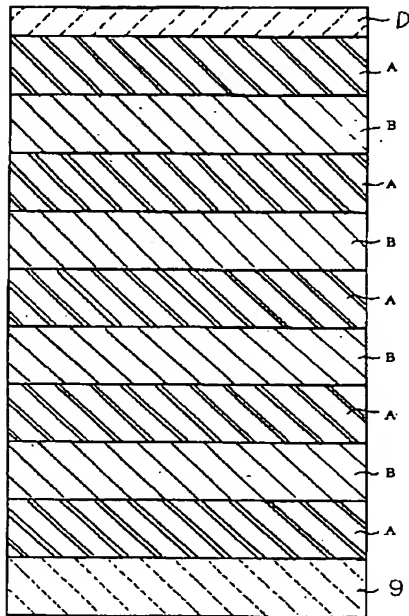
【図3】



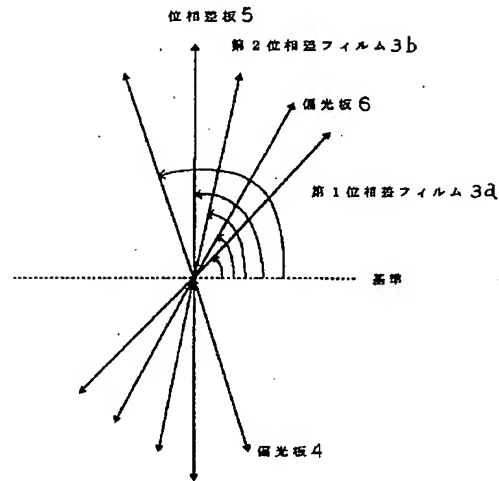
【図4】



【図5】



【図6】



【手続補正書】

【提出日】平成12年2月16日(2000. 2. 16)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正内容】

【0025】また、液晶表示装置1を透過型として用いた場合には、バックライト7の照射光が偏光板6と位相差板5と半透過膜13とを順次通過し、液晶パネル2を通過して位相差板3と偏光板4とを順次通過し、これによって偏光板6を通過した光は位相差板5で偏光状態を変え、すなわち反射型として使用するとき、半透過膜13で反射される光の偏光状態と同じ偏光状態にバックライトから照射させる光の偏光状態になるように位相差板5を設定し、その結果、反射型にて使用したパネルを、そのままの条件で透過型にも使用することができ、反射型もしくは透過型のいずれの場合でも安定した鮮明な色表示ができた。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正内容】

【0030】また、透過型として用いた場合には、バックライト7の照射光が偏光板6と位相差板5と半透過膜23とを順次通過し、カラーフィルタ14、透明電極17、配向膜18、液晶層19、配向膜12、透明電極10、ガラス基板8、位相差板3と偏光板4とを順次通過し、偏光板6を通過した光が位相差板5にて偏光状態を変え、すなわち反射型として使用するとき、半透過膜23で反射される光の偏光状態と同じ偏光状態にバックライトから照射させる光の偏光状態になるように位相差板5を設定し、これにより、上記の反射型にて使用したパネルを、そのままの条件で透過型にも使用することができ、反射型もしくは透過型のいずれの場合でも安定した鮮明な色表示ができた。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】変更

【補正内容】

【0031】しかも、このようにガラス基板9の内面上に半透過膜23を形成すると、反射型に使用した場合に、外部照射光はガラス基板9に進入する前に半透過膜23で反射され、これによってガラス基板9に起因する表示が二重に見えるという現象が生じることがない。また、カラーフィルタを使用した場合に、入射光と反射

光が同じ画素を通過し、これによって明るさや色純度の低下が防止される。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0041

【補正方法】変更

【補正内容】

【0041】このように半透過膜 13 を厚み限定した誘電体層でもって構成した液晶表示装置 1 を反射型として用いた場合には、太陽光、蛍光灯などの外部照明による照射光は偏光板 4 と位相差板 3 と液晶パネル 2 とを順次通過し、さらに半透過膜 13 でもって反射され、その反射光が増反射効果により高められ、高い輝度が得られる。一方、液晶表示装置 1 を透過型として用いた場合であっても、バックライト 7 の照射光が偏光板 6 と位相差板 5 と半透過膜 13 とを順次通過し、液晶パネル 2 を通って位相差板 3 と偏光板 4 とを順次通過し、これによって偏光板 6 を通過した光は位相差板 5 で偏光状態を変え、すなわち反射型として使用するとき、半透過膜 23 で反射される光の偏光状態と同じ偏光状態にバックライトから照射させる光の偏光状態になるように位相差板 5 を設定し、その結果、反射型にて使用したパネルを、そのままの条件で透過型にも使用することができ、反射型もしくは透過型のいずれの場合でも安定した鮮明な色表示ができた。

*

*【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0043

【補正方法】変更

【補正内容】

【0043】例 5

つぎに液晶表示装置 22 に配設した半透過膜 23 を同様に層厚 50~1000 Å で、好適には 150~600 Å で規定した TiO_2 、 ZrO_2 、 SnO_2 などからなる誘電体層でもって構成してもよく、反射型として用いた場合には、太陽光、蛍光灯などの外部照明による照射光の半透過膜 23 による反射光に対し増反射効果により高められ、輝度がさらに高くなり、一方、透過型として用いた場合にも、上記の反射型にて使用したパネルを、そのままの条件で透過型にも使用することができ、反射型もしくは透過型のいずれの場合でも安定した鮮明な色表示ができた。しかも、このようにガラス基板 9 の内面上に半透過膜 23 を形成すると、反射型に使用する場合に、外部照射光はガラス基板 9 に進入する前に半透過膜 23 で反射され、これによってガラス基板 9 に起因して表示が二重に見えるという現象が生じることがない。また、カラーフィルターを使用した場合に、入射光と反射光が同じ画素を通過し、これによって明るさや色純度の低下が防止される。

【手続補正書】

【提出日】平成 12 年 6 月 7 日 (2000. 6. 7)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】透明電極と配向膜とを順次積層してなる 2 つの透明基板間にネマチック型液晶を介在させてなる液晶パネルの両面に、それぞれ位相差板と偏光板とを配設し、さらに一方の透明基板の外面もしくは内面に半透過膜を形成し、該一方の透明基板の外側にバックライトを配設した液晶表示装置であって、上記半透過膜は高屈折率層と低屈折率層とを交互に積層して、反射型としてかつ透過型として双方に用いることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】請求項 1 の液晶表示装置に形成した半透過膜が、高屈折率層と低屈折率層との積層に代えて、層厚 50~1000 Å の誘電体層であることを特徴とする液晶表示装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正内容】

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の液晶表示装置は、透明電極と配向膜とを順次積層してなる 2 つの透明基板間にネマチック型液晶を介在させてなる液晶パネルの両面に、それぞれ位相差板と偏光板とを配設し、さらに一方の透明基板の外面もしくは内面に半透過膜を形成し、一方の透明基板の外側にバックライトを配設し、そして、上記半透過膜は高屈折率層と低屈折率層とを交互に積層して、反射型としてかつ透過型として双方に用いることを特徴とする。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】削除

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】削除

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正内容】

【0025】また、液晶表示装置1を透過型として用いた場合には、バックライト7の照射光が偏光板6と位相差板5と半透過膜13とを順次通過し、液晶パネル2を通過して位相差板3と偏光板4とを順次通過し、これによって偏光板6を通過した光は位相差板5で偏光状態を変え、すなわち、反射型として使用するとき、半透過膜13で反射される光の偏光状態と同じ偏光状態にバックライトから照射させる光の偏光状態になるように位相差板5を設定し、その結果、反射型にて使用したパネルを、そのままの条件で透過型にも使用することができ、反射型もしくは透過型のいずれの場合でも安定した鮮明な色表示ができた。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正内容】

【0030】また、透過型として用いた場合には、バックライト7の照射光が偏光板6と位相差板5と半透過膜23とを順次通過し、カラーフィルタ14、透明電極17、配向膜18、液晶層19、配向膜12、透明電極10、ガラス基板8、位相差板3と偏光板4とを順次通過し、偏光板6を通過した光が位相差板5で偏光状態を変え、すなわち、反射型として使用するとき、半透過膜23で反射される光の偏光状態と同じ偏光状態にバックライトから照射させる光の偏光状態になるように位相差板5を設定し、その結果、反射型にて使用したパネルを、そのままの条件で透過型にも使用することができ、反射型もしくは透過型のいずれの場合でも安定した鮮明な色表示ができた。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】変更

【補正内容】

【0031】しかも、このようにガラス基板9の内面上に半透過膜23を形成すると、反射型に使用する場合に、外部照射光はガラス基板9に進入する前に半透過膜23で反射され、これによってガラス基板9に起因して表示が二重に見えるという現象が生じなくなった。また、カラーフィルタを使用した場合に、入射光と反射光が同じ画素を通過し、これによって明るさや色純度の低下が防止される。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0041

【補正方法】変更

【補正内容】

【0041】このように半透過膜13を厚み限定した誘電体層でもって構成した液晶表示装置1を反射型として用いた場合には、太陽光、蛍光灯などの外部照明による照射光は偏光板4と位相差板3と液晶パネル2とを順次通過し、さらに半透過膜13でもって反射され、その反射光が増反射効果により高められ、高い輝度が得られる。一方、液晶表示装置1を透過型として用いた場合であっても、バックライト7の照射光が偏光板6と位相差板5と半透過膜13とを順次通過し、液晶パネル2を通過して位相差板3と偏光板4とを順次通過し、これによって偏光板6を通過した光は位相差板5で偏光状態を変え、すなわち、反射型として使用するとき、半透過膜13で反射される光の偏光状態と同じ偏光状態にバックライトから照射させる光の偏光状態になるように位相差板5を設定し、その結果、反射型にて使用したパネルを、そのままの条件で透過型にも使用することができ、反射型もしくは透過型のいずれの場合でも安定した鮮明な色表示ができた。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0043

【補正方法】変更

【補正内容】

【0043】例5

つぎに液晶表示装置22に配設した半透過膜23を同様に層厚50～1000Åで、好適には150～600Åで規定したTiO₂、ZrO₂、SnO₂などからなる誘電体層でもって構成してもよく、反射型として用いた場合には、太陽光、蛍光灯などの外部照明による照射光の半透過膜23による反射光に対し増反射効果により高められ、輝度がさらに高くなり、一方、透過型として用いた場合にも、上記の反射型にて使用したパネルを、そのままの条件で透過型にも使用することができ、反射型もしくは透過型のいずれの場合でも安定した鮮明な色表示ができた。しかも、このようにガラス基板9の内面上に半透過膜23を形成すると、反射型に使用する場合に、外部照射光はガラス基板9に進入する前に半透過膜23で反射され、これによってガラス基板9に起因して表示が二重に見えるという現象が生じなくなった。また、カラーフィルタを使用した場合に、入射光と反射光が同じ画素を通過し、これによって明るさや色純度の低下が防止される。

フロントページの続き

Fターム(参考) 2H042 DA08 DA12 DA15 DA18 DB01
DC02 DC04 DE00
2H091 FA08X FA08Z FA11X FA11Z
FA15X FA15Y FA31X FA31Z
FA41Z FB02 FD06 FD15
GA06 GA13 HA10 KA01 LA13
LA19
4F100 AG00C AR00A AR00B BA02
BA03 BA07 BA10A BA10C
BA26 GB41 JN06 JN18A
JN18B